تقدير الكثافة الحقيقية للتربة



دليل عملي باستخدام طريقة قنينة الكثافة

كلية الزراعة - جامعة الأزهر | قسم الأراضي والمياه

مخطط رحلتنا العلمية

- الهدف والتعريف
- الفكرة الأساسية
- الأدوات والطريقة
- دليل العمل خطوة بخطوة
- فك شفرة البيانات: الحسابات
- النتائج والتطبيقات

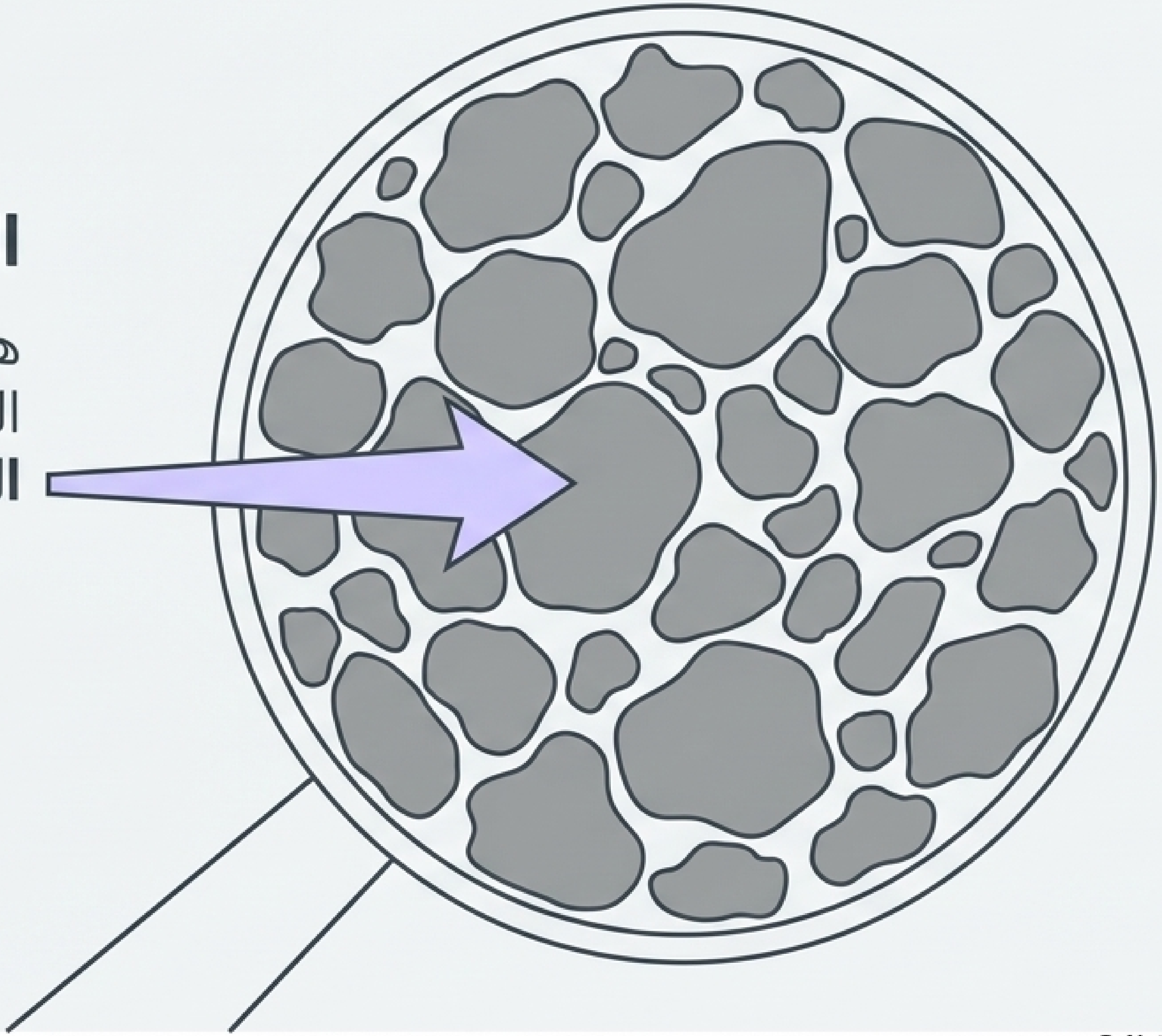
الهدف والتعريف: ماذا نسعى لقياسه؟

التعريف

هي كتلة وحدة الحجوم من الحبيبات **الصلبة** للتربة.

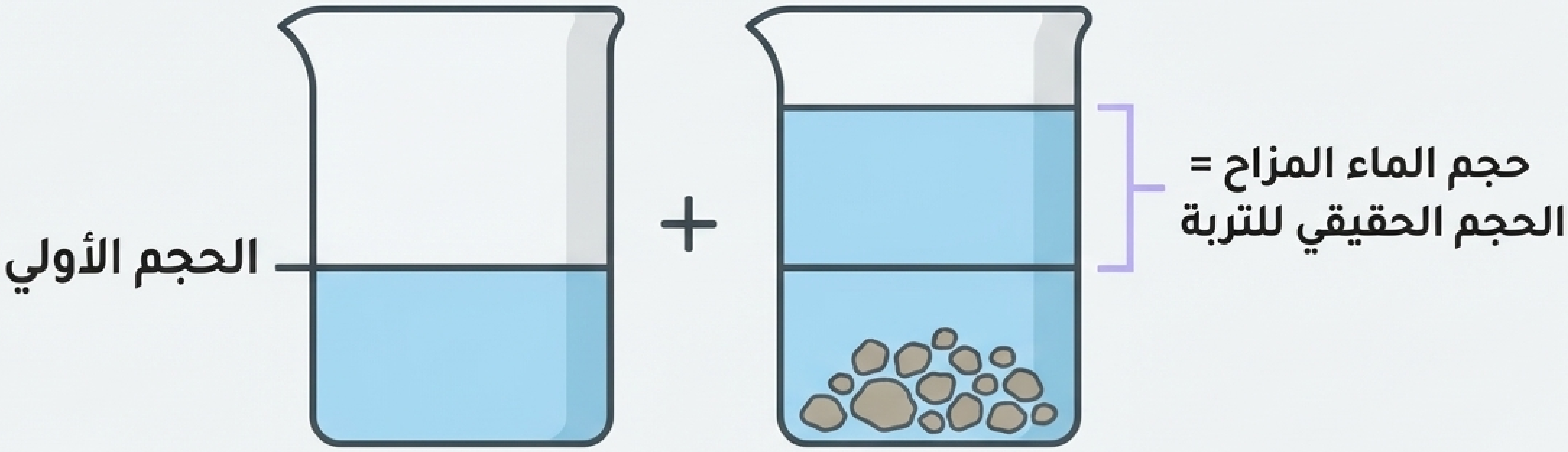
الهدف

تنمية مهارة الطلاب في تقدير الكثافة الحقيقية للتربة باستخدام قنينة الكثافة.



الفكرة الأساسية: مبدأ الإزاحة

نُعيّن حجم وزنة معينة من التربة الجافة تماماً عن طريق معرفة حجم الماء الذي تزيحه.
حجم الماء المزاح هو نفسه الحجم الحقيقي لحبيبات التربة.



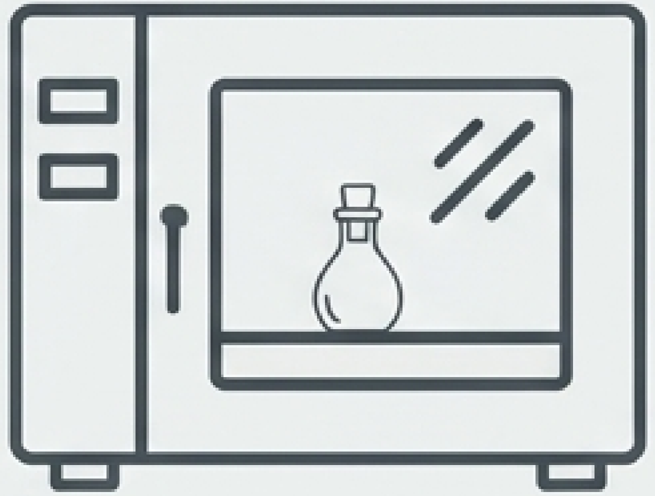
طريقتنا المختارة: قنينة الكثافة (Pycnometer)



- تعتبر طريقة قنينة الكثافة التي تعتمد على وزن الماء المزاح من **أفضل وأدق الطرق**.
- السائل المستعمل عادة هو **الماء المقطر** (سائل قطبي).
- يمكن استعمال سوائل أخرى **غير قطبية** مثل التولوين أو البنزين.

ملاحظة هامة:
النتائج المتحصل عليها باستعمال السوائل القطبية تكون دائماً **أقل** من النتائج مع السوائل غير القطبية، لأن الجزء القطبي يزداد حجمه تحت تأثير الحقول الكهربائية الكهربائية السطحية للحبيبات.

دليل العمل (1-2): تجهيز القنينة والمعايرة الأولية



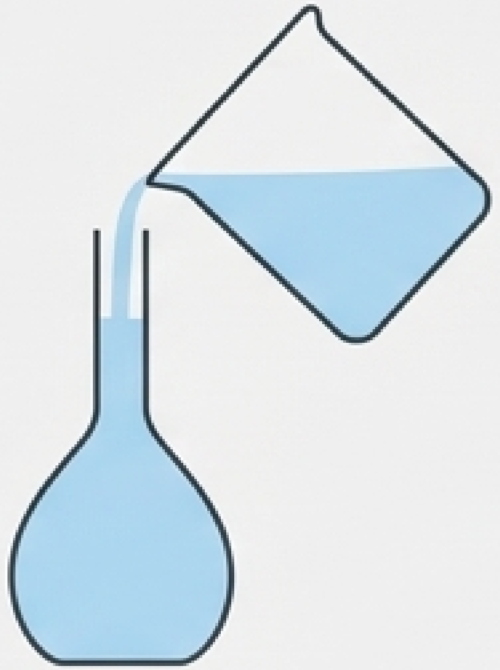
1. **التنظيف والتجفيف:** اغسل القنينة جيداً بالماء وجففها من الخارج ثم ضعها في الفرن حتى يتبخر جميع الماء العالق بالسطح الداخلي للقنينة.



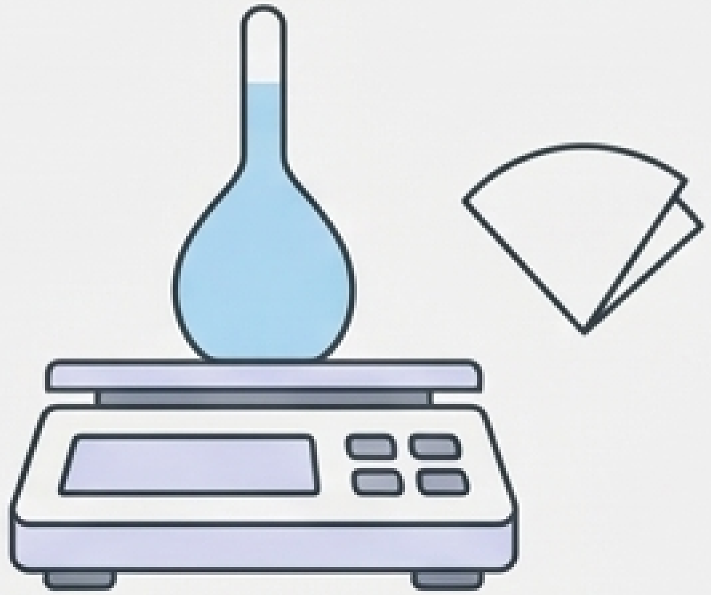
2. **التبريد والوزن:** أخرج القنينة من الفرن واتركها لتأخذ حرارة المعمل ثم غطها بغطائها وأوزنها.

يُسجل هذا الوزن: **(وزن القنينة فارغة)**

دليل العمل (3-4): تحديد حجم القنينة بالماء



3. الملء بالماء: املأ قنينة الكثافة تماماً بماء مقطر سبق غليه وتبريده لحرارة المعمل.



4. التجفيف والوزن: جفّف القنينة من الخارج تماماً مستعملاً ورق الترشيح ثم أوزنها وهي مملوءة تماماً بالماء.

يُسجل هذا الوزن: **(وزن القنينة + الماء)**

دليل العمل (5): إضافة عينة التربة



5. إضافة التربة:
أفرغ القنينة من الماء وجففها ثم ضع بها كمية من العينة المنخولة في منخل سعة ثقوبه 2 مللليمتر وأوزنها.

يُسجل هذا الوزن: **(وزن القنينة + التربة الجافة هوائياً)**

(وزن القنينة + التربة الجافة هوائياً)

دليل العمل (6): القياس النهائي بالإزاحة

6. الإزاحة والوزن النهائي: أكمل القنينة بالماء المقطر المغلي لطرد الهواء، ثم تُرج القنينة وهي عند منتصفها بحركة رحوية لضمان طرد فقاعات الهواء. بعد ذلك، تكمل إلى نهايتها بالماء ثم توزن بعد تجفيفها من الخارج.



يُسجل هذا الوزن: (وزن القنينة + التربة + الماء المكمل)

الحسابات: القانون الأساسي

$$\text{الكثافة الحقيقية} = \frac{\text{وزن التربة جافة تماماً}}{\text{الحجم الحقيقي للتربة}}$$

الحسابات (الجزء 1): تحديد وزن التربة الجافة تماماً

وزن التربة الجافة هوائياً

وزن التربة الجافة هوائياً = (وزن القنينة وبها التربة فقط) - (وزن القنينة فارغة)

وزن التربة جافة تماماً

يتم الحصول على وزن التربة جافة تماماً بمعلومية الرطوبة الهيجروسكوبية في العينة.

تذكير:
تم حساب الرطوبة الهيجروسكوبية في الدرس العملي السابق.

الحسابات (الجزء 2): تحديد الحجم الحقيقي للتربة

1. وزن الماء الكلي = (وزن القنينة مملوءة تماماً بالماء فقط) - (وزن القنينة فارغة)

↓

2. وزن الماء المكمل = (وزن القنينة وبها التربة والماء المكمل) - (وزن القنينة وبها التربة فقط)

↓

3. وزن الماء المزاح = (وزن الماء الكلي) - (وزن الماء المكمل)

↓

4. الحجم الحقيقي للتربة (حجم الماء المزاح) = وزن الماء المزاح / كثافة الماء

النتائج: ماذا تعني الأرقام؟

1. وحدات القياس

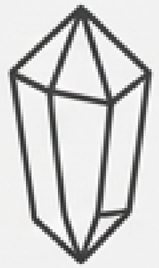
جم/سم^3 أو كجم/م^3 أو ميجا جرام/م^3

3 العوامل المؤثرة

تختلف الكثافة الحقيقية باختلاف المعادن المكونة للتربة ونسبة المادة العضوية بها.



المادة العضوية



المعادن

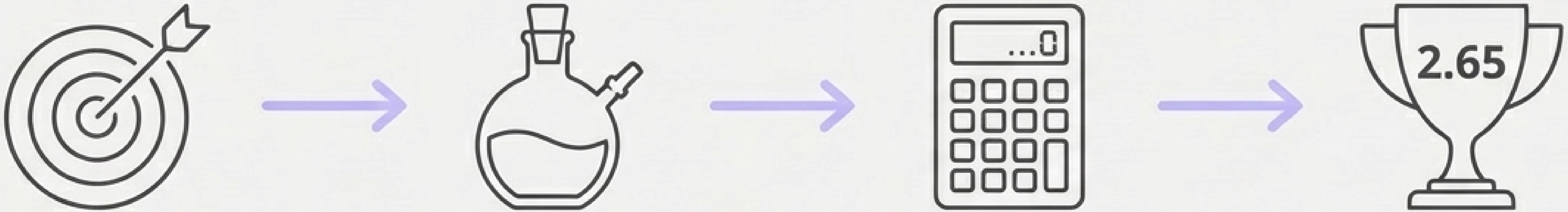
2. المتوسط المرجعي

يبلغ متوسط هذه الكثافة للأراضي المعدنية المعدنية حوالي:

2.65 جم/سم^3

(أي 2.65 ميجا جرام/م^3 أو 2650 كجم/م^3).

خلاصة التجربة والنتائج الرئيسية



النتيجة المرجعية:

متوسط الكثافة الحقيقية للأراضي المعدنية هو **2.65 جم/سم^3**، وتتأثر وتتأثر بنوع المعادن والمادة العضوية.

الحساب الأساسي:

قسمة وزن التربة الجافة تماماً على حجم الماء المزاح بواسطتها.

الطريقة: استخدام

قنينة الكثافة ومبدأ ومبدأ إزاحة الماءلتحديد الحجم الحقيقي.

الهدف: قياس كتلة

وحدة الحجوم من الحبيبات الصلبة للتربة.

شكراً لكم

أسئلة ومناقشة